

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年7月10日 (10.07.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/056624 A1

(51) 国際特許分類⁷: H01L 21/68, B65G 49/06, 49/07, 49/00

[JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号
Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/13556

(72) 発明者; および

(22) 国際出願日: 2002年12月25日 (25.12.2002)

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石沢 繁
(ISHIZAWA, Shigeru) [JP/JP]; 〒407-0192 山梨県 韮崎
市 穂坂町三ツ沢 650番地 東京エレクトロンAT
株式会社内 Yamanashi (JP). 佐伯 弘明 (SAEKI, Hi-
roaki) [JP/JP]; 〒407-0192 山梨県 韮崎市 穂坂町三
ツ沢 650番地 東京エレクトロンAT株式会社内
Yamanashi (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2001-392702
2001年12月25日 (25.12.2001) JP

(74) 代理人: 吉武 賢次, 外 (YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒
100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富
士ビル 323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

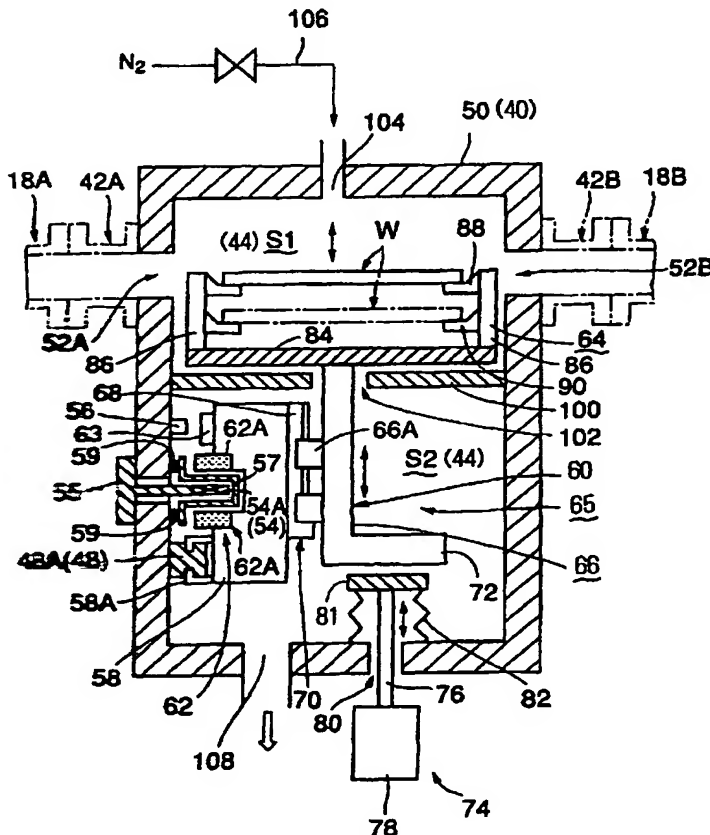
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エ
レクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: PROCESSED BODY CARRYING DEVICE, AND PROCESSING SYSTEM WITH CARRYING DEVICE

(54) 発明の名称: 被処理体の搬送装置および搬送装置を備えた処理システム



(57) Abstract: A main carrying device forming a part of a processing system, comprising a casing (40) forming a main carrying chamber (44) having vacuum atmosphere, the casing (40) further comprising a plurality of transfer ports (52A, 52B) for transferring the processed body (W) between the carrying chamber (44) and the outside, a mobile body (58) is slidably installed on a guide rail (48) horizontally installed in the carrying chamber (44), a linear motor mechanism (54, 62) for moving the mobile body (58) along the guide rail (48) is installed, a holding body (64) for holding the processed body (W) is liftably connected to the mobile body (58) through a support member (66), and a lifting mechanism (74) for lifting the support member (66) relative to the mobile body (58) is installed in the casing (40) at a position corresponding to the transfer ports (52A, 52B).

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

処理システムの一部を構成する主搬送装置は、真空雰囲気の主搬送室（４４）を画成するケーシング（４０）を備えている。ケーシング（４０）には、被処理体（W）を搬送室（４４）と外部との間で移送するための複数の移送口（５２A，５２B）が形成されている。搬送室（４４）内に水平に設けられた案内レール（４８）上に、移動体（５８）が摺動自在に取り付けられている。移動体（５８）を案内レール（４８）に沿って移動させるリニアモータ機構（５４，６２）が備えられている。被処理体（W）を保持する保持体（６４）が、支持部材（６６）によって移動体（５８）に対して昇降自在に連結されている。ケーシング（４０）の移送口（５２A，５２B）に対応した位置に、支持部材（６６）を移動体（５８）に対して昇降させる昇降機構（７４）が設けられている。

明 細 書

被処理体の搬送装置および搬送装置を備えた処理システム

技 術 分 野

本発明は、半導体ウエハ等の被処理体を搬送するための搬送装置、および、そのような搬送装置を備えて被処理体に成膜等を施すための処理システムに関する。

背 景 の 技 術

一般に、半導体デバイスの製造工程においては、真空処理装置内に半導体ウエハ等の被処理体を搬入し、減圧雰囲気下で所定の処理を行う。デバイスを完成するまでには、ウエハへの成膜、エッチング、加熱等の複数種類の処理が、それぞれ異なる処理装置で行われるのが一般的である。

この場合、別個独立に設けた複数の処理装置間でウエハを搬送すると、ウエハの搬入・搬出の都度、各処理装置の処理室（或いはロードロック室）を大気開放することになる。これでは、処理室（ロードロック室）の真空排気に多くの時間を要し、処理のスループットが低下してしまう。また、連続成膜を行う場合など、処理内容によってはウエハ表面に自然酸化膜や水分が付着することを非常に嫌う処理も存在する。

そこで、例えば真空雰囲気の共通搬送室を画成する多角形状の共通容器の周囲に、複数の真空処理装置を放射状に連結してなる、いわゆるクラスタ式の処理システムが開発された。この処理システムによれば、各処理装置の処理室を大気開放することなく、ウエハを複数の処理装置間で移動させて複数の処理を行うことができる。また、複数のクラスタ式処理システムどうしの間では、自動搬送装置（AGV或いはRGV）等で大量のウエハが低速で搬送されていた。

しかし、今日では、半導体デバイスの高密度化、高集積化、多品種少量生産の要求が高まり、また処理の更なる効率化や処理の種類の増加等の要請も高まっている。これに伴って、クラスタ装置においても、従来必要とされていた処理装置の数（例えば3個）よりも多くの数（例えば5個以上）の処理装置を共通容器に

連結する必要があるが生じている。また、一旦設置したクラスタ式処理システムに対して、処理装置を増設したい場合もある。

この場合、クラスタ式処理システムにおける多角形状の共通容器の寸法を大きくして、その外周により多くの処理装置を連結したり、共通容器どうしを複数接続したりすることも考えられる。しかし、共通容器の寸法を大きくすると、内部が真空であることから、容器の天井壁や底壁の強度（壁厚）を大幅に増大させなければならず、現実的ではない。また、多角形状の共通容器に対して複数の処理装置を放射状に接続すると、処理装置どうしの間がデッドスペースとなり、スペースの有効利用ができなくなってしまう。

そこで、特開平4-288812号公報、特開平6-349931号公報、特開平8-119409号公報、特開2001-2241号公報等に記載されているような処理システムも提案されている。これらの式処理システムにおいては、共通容器をやや細長い直方体状に形成し、その長い方の側壁に多数の処理装置等を接続する。そして、共通容器内において、ウエハを載置して旋回および伸縮可能な搬送アームを有する移動部分を、共通容器の長手方向に直線的に移動可能に設けている。

これらの処理システムは、前述した放射状に処理装置を配置する処理システムと比較して、スペースの効率という点では勝っている。しかし、処理装置の増設に対しては、それ程自由度が大きくない。例えば、既に設置されている処理システムに対して処理装置を1台ないし数台増設したくても、これに直ちに対応することが困難であった。

また、共通容器内では、その長手方向へ移動部分を移動させてウエハを搬送する。しかし、その移動部分の搬送アーム自体に、ウエハの受け渡しのための昇降機構を設けたり、移動部分にその（搬送アームや昇降機構の）駆動用電力を供給するケーブル等を接続したりすることは好ましくない。その場合、昇降機構の摺動等によるパーティクルの発生やケーブル等からの不純物の発生が懸念され、また移動部分の複雑化や大型化を招いてしまうからである。

従って、本発明は、スペース効率がよいだけでなく、被処理体と共に移動する移動部分の簡素化や小型化を図ることのできるような被処理体の搬送装置および処理システムを提供することを目的とする。

また、本発明は、処理装置の数を容易に増減できるような処理システムを提供することも目的とする。

そこで本発明は、被処理体を搬送するための搬送装置であって、真空雰囲気 of 搬送室を画成すると共に、被処理体を前記搬送室と外部との間で移送するための移送口を有するケーシングと、前記搬送室内に略水平に設けられた案内レールと、前記案内レール上に移動可能に設けられた移動体と、前記移動体を前記案内レールに沿って移動させる水平駆動機構と、被処理体を保持する保持体と、この保持体を前記移動体に対して昇降自在に連結する支持部材とを有する昇降支持構造と、前記ケーシングの移送口に対応した位置に配置され、前記昇降支持構造の支持部材を前記移動体に対して昇降させる昇降機構と、を備えたことを特徴とする被処理体の搬送装置を提供する。

これによれば、被処理体と共に移動する移動部分である移動体や昇降支持構造には昇降機構を設ける必要がなくなり、移動部分の簡素化や小型化を図ることができる。

この場合、前記ケーシングの外部に、前記移送口を通じて被処理体を水平方向にのみ移動させる水平搬送機構が設けられ、前記昇降機構は、前記保持体に保持された被処理体を前記水平搬送機構に対応する高さに位置決めするように構成することができる。

前記移動体は、前記支持部材の最低位置を規制するストッパを有すると共に、前記支持部材が前記最低位置にある状態で移動するように構成することができる。

前記昇降機構は、前記ケーシングの底部を貫通し、前記支持部材に対して当接可能なプッシュロッドと、前記ケーシングの外部に配置され、前記プッシュロッドを昇降させる垂直駆動機構と、前記ケーシングと前記プッシュロッドとの間を気密に保つための気密手段と、を有することができる。

上記搬送装置は、前記移動体と前記昇降支持構造の少なくとも一方に設けられた、前記移動体の移動方向に延びる位置検出用のリニアスケールと、前記ケーシ

ングの内面に前記リニアスケールと対向する高さに設けられ、前記移動体の移動方向に沿って前記リニアスケールの長さよりも短い間隔で配置された複数の位置検出センサと、を更に備えることが好ましい。これによれば、位置検出センサをケーシングの内面に設けることで、位置検出センサへの配線を移動体に接続する必要がなくなる。また、位置検出センサから発生する熱がケーシングに伝導するので、その過熱を防止することができる。

前記水平駆動機構は、前記ケーシングに前記移動体の移動方向に沿って設けられた電機子コイルと、前記移動体に設けられた界磁磁石と、で構成されるリニアモータ機構であり、前記ケーシングに、前記電機子コイルを前記搬送室内から気密に隔離する隔壁が設けられていることが好ましい。これによれば、移動体には駆動用の電力を供給するためのケーブルを接続する必要をなくすることが可能となる。また、隔壁によって、電機子コイルに一般的に用いられるモールド材からの搬送室内への脱ガスを防ぐことができる。

前記移動体を前記案内レールから浮上させる磁気浮上装置またはガス噴出式浮上装置を更に備えることが好ましい。これにより、移動体と案内レールとの間の摺動によるパーティクルの発生を防止することができる。

前記ケーシング内に、前記搬送室を上部と下部に区画する区画壁が設けられ、

前記昇降支持構造の保持体は前記搬送室の上部に配置され、前記移動体は前記搬送室の下部に配置され、前記区画壁は、前記昇降支持構造の支持部材の移動を許容するスリットを有し、当該搬送装置は、前記搬送室の上部へ不活性ガスを供給するガス供給システムと、前記搬送室の下部から真空排気するための排気システムと、を更に備えていることが好ましい。これによれば、搬送室下部で移動体等の摺動によって発生するパーティクルが、搬送室上部の保持部に保持された被処理体に付着することを抑制することが可能となる。また、不活性ガスを流すことで、真空排気に伴って発生する搬送室内の不純物の分圧を下げることもできる。なお、ここでいう不活性ガスには N_2 ガスが含まれる。

また、本発明は、被処理体を搬送するための搬送装置であって、真空雰囲気のある搬送室を画成すると共に、被処理体を前記搬送室と外部との間で移送するための移送口を有するケーシングと、前記搬送室内に略水平に設けられた案内レールと、

前記案内レール上に移動可能に設けられ、被処理体を保持する保持部を有する移動部分と、前記移動部分を前記案内レールに沿って移動させる水平駆動機構と、前記移動部分に設けられた、前記移動部分の移動方向に延びる位置検出用のリニアスケールと、前記ケーシングの内面に前記リニアスケールと対向する高さに設けられ、前記移動部分の移動方向に沿って前記リニアスケールの長さよりも短い間隔で配置された複数の位置検出センサと、を備えたことを特徴とする被処理体の搬送装置を提供する。

また、本発明は、（a）主搬送装置であって、真空雰囲気の主搬送室を画成すると共に、複数の移送口を有するケーシングと、前記搬送室内に略水平に設けられた案内レールと、前記案内レール上に移動可能に設けられた移動体と、前記移動体を前記案内レールに沿って移動させる水平駆動機構と、被処理体を保持する保持体と、この保持体を前記移動体に対して昇降自在に連結する支持部材とを有する昇降支持構造と、前記昇降支持構造の支持部材を前記移動体に対して昇降させる昇降機構と、を備えた主搬送装置と、（b）前記主搬送室と連通可能な真空雰囲気の補助搬送室を画成するケーシングと、前記補助搬送室内に設けられた補助搬送機構とを有する補助搬送装置と、（c）前記補助搬送室と連通可能かつ真空排気可能なロードロック室を画成するケーシングを有したロードロック装置と、（d）前記ロードロック室と連通可能な大気圧雰囲気の入側搬送室を画成するケーシングと、前記入側搬送室内に設けられた入側搬送機構とを有する入側搬送装置と、（e）前記入側搬送室に接続され、被処理体を複数収容可能なカセット容器を載置するためのカセットステーションと、（f）前記主搬送装置の各移送口に対応して設けられた個別搬送装置であって、それぞれ、前記移送口を通じて前記主搬送室と連通可能な真空雰囲気の個別搬送室を画成するケーシングと、前記個別搬送室内に設けられた個別搬送機構とを有する複数の個別搬送装置と、（g）各個別搬送装置に対応して設けられた処理装置であって、それぞれ、前記個別搬送室と連通可能な真空処理室を画成するケーシングを有し、前記被処理体に対して一定の処理を施す複数の処理装置と、を具備したことを特徴とする処理システムを提供する。

これによれば、主搬送装置のケーシングに対して移動体の移動方向に間隔を置

いて複数の処理装置を（個別搬送室を介して）接続することで、処理装置の数が多くてもスペース効率の良い処理システムを構築することができる。また、主搬送装置においては、水平方向の搬送距離が長くなっても被処理体を従来より高速で搬送することが可能である。また、主搬送装置の昇降支持構造および昇降機構を利用することで、個別搬送機構として、被処理体を水平方向にのみ移動させる水平搬送機構を採用することができる。

前記主搬送装置のケーシングは、少なくとも1つの前記移送口を有する互いに接続可能な複数のケーシングセグメントを少なくとも1つ用いて構成され、前記案内レールは、互いに接続可能な複数の案内レールセグメントを少なくとも1つ用いて構成されていることが好ましい。これによれば、ケーシングセグメントと案内レールセグメントとを、それぞれ必要な数だけ互いに接続することで、所望の長さの主搬送室を有する主搬送装置を簡単に構築することができる。従って、主搬送装置に（個別搬送室を介して）接続される処理装置の数も容易に増減することができる。

図面の簡単な説明

- 図1は、本発明による処理システムの一実施形態を模式的に示す水平断面図；
- 図2は、図1の処理システムにおける主搬送装置を構成する搬送モジュールの1つを拡大して示す縦断面図；
- 図3は、図2の搬送モジュールの横断面図；
- 図3Aは、リニアスケールを保持体の側面に設ける場合を示す拡大断面図；
- 図3Bは、リニアスケールを支持部材の当接部側面に設ける場合を示す拡大断面図；
- 図4は、主搬送装置におけるリニアスケールと位置検出センサとの配列関係を示す図；
- 図5は、主搬送装置における被処理体を保持する保持体の一部を示す斜視図；
- 図6は、図5の保持体の全体を示す平面図；
- 図7は、図1の処理システムにおける個別搬送装置の1つを示す図；
- 図8は、図1の処理システムの第1変形例を示す図；

図 9 は、図 1 の処理システムの第 2 変形例を示す図；

図 10 は、図 1 の処理システムの第 3 変形例を示す図；

図 11 は、移動体を浮上させる磁気浮上装置の構造を示す横断面図；

図 12 は、移動体を浮上させるガス噴出式浮上装置の構造を示す横断面図；

図 13 は、図 12 のガス噴出式浮上装置の模式的な側面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係る被処理体の搬送装置および処理システムの一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図 1 に示す処理システム 2 は、主搬送装置 14、補助搬送装置 12、2 つのロードロック装置 8 A、8 B、入口側搬送装置 4、3 つのカセットステーション 6 A、6 B、6 C、4 つの個別搬送装置 18 A～18 D、および 4 つの処理装置 20 A～20 D を備えている。

主搬送装置 14 は、真空雰囲気の主搬送室 44 を画成すると共に 2 組の移送口 52 A、52 B、52 A、52 B を有するケーシング 40 を備えている。補助搬送装置 12 は、主搬送室 44 と連通可能な真空雰囲気 of 補助搬送室を画成するケーシングと、その搬送室内に設けられた補助搬送機構 10 とを有する。各ロードロック装置 8 A、8 B は、補助搬送装置 12 の搬送室と連通可能かつ真空排気可能なロードロック室を画成する容器（ケーシング）を有する。入口側搬送装置 4 は、各ロードロック装置 8 A、8 B のロードロック室と連通可能な大気圧雰囲気 of 入口側搬送室を画成するケーシングと、その搬送室内に設けられた入口側搬送機構 22 とを有する。各カセットステーション 6 A、6 B、6 C は、入口側搬送装置 4 にその搬送室と連通して接続され、それぞれ被処理体としての半導体ウエハ W を複数収容可能なカセット容器が載置される。

各個別搬送装置 18 A～18 D は、主搬送装置 14 の各移送口 52 A、52 B、52 A、52 B に対応して設けられている。これらの個別搬送装置 18 A～18 D は、それぞれ、対応する移送口 52 A、52 B、52 A、52 B を通じて主搬送室 44 と連通した真空雰囲気 of 個別搬送室を画成するケーシングと、その搬送室内に設けられた個別搬送機構 16 とを有する。

各処理装置 20 A～20 D は、各個別搬送装置 18 A～18 D に対応して設けられている。これらの処理装置 20 A～20 D は、それぞれ、対応する個別搬送装置 18 A～18 D の搬送室と連通可能な真空処理室を画成する容器（ケーシング）を有し、その処理室内でウェハ W に対して一定の処理を施すように構成されている。これらの処理装置 20 A～20 D としては、例えば、成膜、プリヒート、洗浄、プラズマエッチング、酸化拡散、クーリング等の任意の処理を行うものを適宜組み合わせることができる。

具体的には、入口側搬送装置 4 のケーシングは細長い箱状に形成されている。入口側搬送機構 22 は、ウェハ W を支持するピック 22 A を有すると共に旋回、屈伸および垂直移動が可能な多関節アームを備えている。なお、この搬送機構 22 には、複数のピック 22 A を独立して制御可能に設けてもよい。この入口側搬送装置 22 は、ピック 22 A を有するアームを、リニアモータ等の水平移動機構によって、案内レール 24 に沿ってケーシングの長手方向へ移動させるように構成されている。

そして、この入口側搬送装置 4 の長い方の一側壁に、各カセットステーション 6 A～6 C の接続される搬出入口 26 A～26 C が設けられている。図 1 は、1 つのカセットステーション 6 A にカセット容器 C が載置されている状態を示している。各搬出入口 26 A～26 C には、ウェハ W を搬出入する時に開くドアを設けてもよい。

また、入口側搬送装置 4 の長手方向の一端に、アラインメント装置 28 が設けられている。このアラインメント装置 28 は、ウェハ W を載置して回転する回転台 30 と、ウェハ W のエッジを検出する光学式ラインセンサ 32 とを有する。アラインメント装置 28 は、ウェハ W の中心位置と、オリエンテーションフラットやノッチとを検出して、そのアラインメントを行うようになっている。このアラインメント装置 28 を含む入口側搬送装置 4 の搬送室内は、空気や窒素ガス等により大気圧雰囲気になされている。

そして、入口側搬送装置 4 の長い方の他側壁には、その両端部に、ゲートバルブ G1, G2 を介してロードロック装置 8 A, 8 B が連結されている。このロードロック装置 8 A, 8 B の容器内には、ウェハ W を一時的に支持するための垂直

移動可能な載置台 3 4 A, 3 4 B が設けられている。ロードロック装置 8 A, 8 B は、その容器内に不活性ガス、例えば N_2 ガスが供給可能に、且つ真空排気可能に構成されている。これにより、ロードロック装置 8 A, 8 B は、その容器内を必要に応じて真空状態と大気圧状態にできるようになっている。

そして、ロードロック装置 8 A, 8 B どちらの間には、補助搬送装置 1 2 が配置されている。この補助搬送装置 1 2 は、ゲートバルブ G 3, G 4 を介してロードロック装置 8 A, 8 B とそれぞれ連結されている。補助搬送装置 1 2 の搬送室内に設けられた補助搬送機構 1 0 は、旋回および屈伸可能な多関節アームにより構成されている。補助搬送装置 1 2 は、その補助搬送機構 1 0 によって、各ロードロック装置 8 A, 8 B との間でウェハ W の移送を行えるようになっている。この補助搬送機構 1 0 は、独立制御可能な複数のピックを有していてもよい。補助搬送装置 1 2 のケーシングは一側が開口され、その開口周辺部に接合用フランジ 3 6 A が形成されている。

この補助搬送装置 1 2 の開口に、主搬送装置 1 4 が連結されている。この主搬送装置 1 4 の主要部は、ボルト等により互いに接続可能な複数の搬送装置ユニットを 1 つ以上用いて構成されている。すなわち、主搬送装置 1 4 の主要部は、モジュール化された搬送室ユニットを任意の数だけ直列に連結できる構造となっている。図 1 は、2 つの搬送装置ユニット 3 8 A, 3 8 B を直列に連結した構造を有する主搬送装置 1 4 を示している。主搬送装置 1 4 の搬送室 4 4 内には、搬送装置ユニット 3 8 A, 3 8 B の連結方向に延びる案内レール 4 8 が水平に設けられている。この案内レール 4 8 上に、水平駆動機構としてのリニアモータ機構 4 9 によって移動される移動部分 6 5 が設けられている。

主搬送装置 1 4 のケーシング 4 0 に形成される 2 組の移送口 5 2 A, 5 2 B, 5 2 A, 5 2 B は、各搬送装置ユニット 3 8 A, 3 8 B に 1 組 5 2 A, 5 2 B ずつ割り当てられている。各個別搬送装置 1 8 A ~ 1 8 D は、それぞれ短い接続管 4 2 A, 4 2 B および 4 2 C, 4 2 D を介して、主搬送装置 1 4 の移送口 5 2 A, 5 2 B および 5 2 A, 5 2 B 部分に接続されている。各個別搬送装置 1 8 A ~ 1 8 D は、それぞれゲートバルブ G 5 ~ G 8 を介して処理装置 2 0 A ~ 2 0 D に接続されている。各個別搬送装置 1 8 A ~ 1 8 D の個別搬送機構 1 6 は、ウェハ W

を水平方向にのみ移動させる水平搬送機構として構成されている。

次に、図2～図7を参照して、主搬送装置14を構成する搬送装置ユニット38A、38Bについて説明する。各搬送装置ユニット38A、38Bは互いに同じ構成を有するので、以下では、一方の搬送装置ユニット38Aについて説明する。

図2および図3に示すように、搬送装置ユニット38Aは、ケーシング40の一部を構成するアルミニウム製のケーシングセグメント50を有している。このケーシングセグメント50は、両端が開いた断面矩形の筒状をなしている。以下、このケーシングセグメント50（ケーシング40）の縦軸の方向（図2の紙面の左右方向）を単に「縦軸方向」という。なお、この縦軸方向は、案内レール48に沿った移動部分65の移動方向と一致する。

ケーシングセグメント50の両端の開口周縁部には、それぞれ接続用フランジ50Aが設けられている。各フランジ50Aには、多数のボルト孔50Bが形成されている。これにより、ケーシングセグメント50同士をボルトにより連結できるようになっている。なお、連結されるケーシングセグメント50同士の間には、気密性を確保するためにOリング等のシール部材を介在させる。ケーシングセグメント50の両側壁上部に、上述した移送口52A、52Bが長方形に形成されている。

ケーシングセグメント50の一側壁下部には、水平に縦軸方向に延びる案内レールセグメント48Aが固定されている。複数の案内レールセグメント48A同士を直列に接続することで、1本のより長い案内レール48（図1）を形成できるようになっている。

ケーシングセグメント50の一側壁において、リニアモータ機構49（図1）の一部を形成する電機子コイルセグメント54Aが、取付部材55（図3）を介して固定されている。このコイルセグメント54Aは、案内レールセグメント48Aに対して、その上方を縦軸方向に沿って、所定の間隔で複数個が設けられている。このコイルセグメント54A同士を、電氣的に接続することで、電機子コイル54（図1）を形成できるようになっている。

また、ケーシングセグメント50の一側壁には、複数の位置検出センサ56が、

縦軸線方向に一定の間隔 P で設けられている。これらの位置検出センサ56としては、後述するリニアスケール63との関係で決まる、光学的手法や磁気的手法等の検出手法のものを採用することができる。ケーシングセグメント50の両端に位置する位置検出センサ56は、隣に接続される他のケーシングセグメント50の位置検出センサ56との間でも一定間隔 P を保つため、ケーシング端部より $P/2$ の距離の位置に設けられる。

案内レール48に沿って移動する移動部分65は、案内レール48に取り付けられた移動体58と、この移動体58に取り付けられた昇降支持構造60とを備えている。図3に示すように、移動体58は、その一側に案内レール48と係合する爪58Aを有し、この爪58Aによって案内レール48に対して摺動自在に取り付けられている。移動体58の一側には、電機子コイルセグメント54Aと磁気的に作用を及ぼし合う界磁磁石62が設けられる。界磁磁石62は、コイルセグメント54Aを僅かな間隙を隔てて上下から挟み込む一対の永久磁石62Aにより構成される。この界磁磁石62もリニアモータ機構49の一部を構成するものである。

電機子コイルセグメント54Aは、界磁磁石62との間を屈曲して延びる隔壁57によって被われている。この隔壁57の基部は、ケーシングセグメント50の内壁に、Oリング等のシール部材59を介して気密に固定されている。隔壁57は、非磁性材料、例えば非磁性ステンレスよりなる。これにより、電機子コイルセグメント54Aは、界磁磁石62側から気密に隔離された大気雰囲気内に置かれている。従って、電機子コイル54に一般的に用いられるモールド材からの主搬送室44内への脱ガスを防ぐことができる（図1参照）。

移動体58の一側面には、位置検出センサ56と対向するようにして、上記リニアスケール63が設けられている。図4にも示すように、位置検出センサ56同士の間隔 P は、リニアスケール63の長さ $L1$ よりも短く設定されている。これにより、移動体58がどの場所に停止しても、その位置をセンサ56によって検出できるようになっている。なお、位置検出センサ56同士の間隔は、それぞれリニアスケール63の長さよりも短くなっていれば、必ずしも一定間隔である必要はない。

昇降支持構造 60 は、ウエハ W を保持する保持体 64 と、この保持体 64 を移動体 58 に対して昇降自在に連結する支持部材 66 とを備えている。支持部材 66 は、移動体 58 の他側に設けた垂直案内レール 68 に対して、爪 66A により摺動自在に係合している。垂直案内レール 68 の下端部には、支持部材 66 の最低位置を規制するストッパ 70 が設けられている。移動部分 65（移動体 58）は、支持部材 66 がその最低位置にある状態で移動する。支持部材 66 の下端部には、側方へ延びる当接部 72 が設けられている。

移送口 52A、52B に対応した縦軸方向位置（図 2）において、ケーシングセグメント 50 の底部に、支持部材 66 を移動体 58 に対して昇降させる昇降機構 74 が設けられている。この昇降機構 74 は、ケーシングセグメント 50 の底部を貫通するプッシュロッド 76 と、このプッシュロッド 76 を昇降させる垂直駆動機構としてのアクチュエータ 78 とを備えている。ケーシングセグメント 50 の底壁には、プッシュロッド 76 のための貫通孔 80 が形成されている。また、アクチュエータ 78 は、ケーシングセグメント 50 の外部に配置されている。

プッシュロッド 76 の先端には、支持部材 66 の当接部 72 に当接される当板 81 が取り付けられている。この当板 81 と、ケーシングセグメント 50 における貫通孔 80 の周囲との間には、気密手段としての金属ベローズ 82 が設けられている。気密手段は、ケーシングセグメント 50 とプッシュロッド 76 との間を気密に保てるものであれば、他の形態を有していてもよい。例えば、気密手段は、プッシュロッド 76 と貫通孔 80 との間に設けられる O リング等のシール部材であってもよい。

昇降機構 74 は、保持体 64 に保持されたウエハ W を、個別搬送機構 16 に対応する高さに位置決めするように構成されている。本実施形態では、下記のように保持体 64 に上下 2 枚のウエハを支持できるようになっている。また、各ウエハ W を保持体 64 と個別搬送機構 16 との間で移し換えるためには、保持体 64 を 2 段階の高さに移動させる必要がある。従って、保持体 64 と個別搬送機構 16 との間でウエハ W の移載を行うために、位置決め昇降機構 74 は、保持体 64 を（最低位置の他に）4 段階の高さに位置決めできるようになっている。

図 5 および図 6 に示すように、保持体 64 は、載置板 84 と、この載置板 84

の上に設けられた4つの支柱86とを有している。各支柱86は、正方形の載置板84の4つの角部にそれぞれ設けられている。各支柱86は、全て同じ形状を有し、その内の1つの支柱86を図5に拡大して示している。各支柱86の内側には、上下に間隔を隔てて2つの段部88, 90（図3にも示す）が形成されている。各段部88, 90は、ウエハWの外周と略同じ曲率の円弧状に形成されている。ウエハW外周の底面を、各支柱86の段部88, 90に載せることで、2枚のウエハWをそれぞれ4点支持できるようになっている。

各段部88, 90の上には、上方へ向かって広がる円錐面状のテーパ面92, 94がそれぞれ形成されている。これにより、ウエハWを、テーパ面92, 94上を滑落させて段部88, 90に載せることができるようになっている。また、上側の段部88と下側のテーパ面94との間において、支柱86の両側にスリット96が形成されている。これらのスリット96は、ウエハWを支柱86に対して干渉ないし衝突させることなく通過させるためのものである。下側の段部90の下方には、個別搬送機構16のピックを抜くための遊び空間98が形成されている。

なお、上記リニアスケール63を設ける位置は、図3に示すような移動体58の一側面に限定されない。例えば、リニアスケール63は、図3Aに示すように保持体64の側面に設けてもよく、図3Bに示すように支持部材66の当接部72の側面に設けてもよい。その場合、各位置検出センサ56もリニアスケール63と対向する位置に移設されることは勿論である。

図3に示すように、各ケーシングセグメント50内には、主搬送室44内を上部空間S1と下部空間S2に区画する水平区画壁100が設けられている。昇降支持構造65の保持体64は上部空間S1内に配置され、移動体58は下部空間S2内に配置されている。また、区画壁100の略中央には、支持部材66の水平および垂直方向の移動を許容するための縦軸方向に延びるスリット102が形成されている。なお、区画壁100も、互いに直列に連結可能なセグメントとして各搬送装置ユニット38A, 38Bごとに設けられている。

図2および図3に示すように、ケーシングセグメント50の天井壁には、ガス導入口104が設けられている。そして、導入口104を通じて上部空間S1へ

不活性ガスとしてN₂ガスを供給するガス供給システム106が備えられている。また、ケーシングセグメント50の底部壁には、ガス排気口108が設けられている。そして、排気口108を通じて下部空間S2から真空排気するための、図示しない真空ポンプ等を有する排気システムが備えられている。これらのガス供給システム106および排気システムは、基本的には搬送装置ユニット38A, 38B(図1)にそれぞれ備えられる。

以上のような構成により、下部空間S2において移動体58や支持部材66等の摺動によって発生するパーティクルが、上部空間S1の保持部64に保持されたウエハWに付着することを抑制することが可能となる。また、主搬送室44内に不活性ガスを流すことで、真空排気に伴って発生する主搬送室44内の不純物(モールド材からの脱ガス成分等)の分圧を下げるができる。

図1に示すように、上記のような構成の搬送装置ユニット38A, 38Bは、互いに一端側の接続用フランジ50A同士を接合してボルト110で締め付けられる。一方の搬送装置ユニット38Aの他端は、同様にして補助搬送装置12に接続される。他方の搬送装置ユニット38Bの他端には、同様にして蓋体112が気密に取り付けられる。なお、本実施形態においては、移動部分65が、搬送装置ユニット38A, 38B毎ではなく、主搬送装置14全体で1つだけ備えられる。

図7に示すように、各個別搬送装置18A~18Dの搬送室内には、個別搬送機構16が設けられている。各個別搬送装置18A~18Dの構成は同一なので、図7には、1つの個別搬送装置18Aのみが示されている。その個別搬送機構16は、屈伸および旋回可能な多関節アームを有している。前述したように、主搬送装置14が、昇降支持構造60および昇降機構74によってウエハWを昇降させる機能を有している(図3)。このため、個別搬送機構16は、ウエハWを水平方向にのみ移動させる水平搬送機構として、より簡単な構造にすることができる。

次に、以上のように構成された本実施形態の処理システムの動作について説明する。

まず、図1に示すように、例えばカセットステーション6Aに載置されたカセ

ット容器C内より、入口側搬送装置4の搬送機構22を用いて、未処理の半導体ウエハWを取り出す。このウエハWは、搬送機構22でアラインメント装置28へ搬送される。アラインメント装置28は、所定の手順に従ってウエハWのアラインメントを行う。

アラインメント後のウエハWは、搬送機構22で、いずれか一方のロードロック装置、例えばロードロック装置8Aの前まで搬送される。この装置8Aのロードロック室内を大気圧に調整した後、ゲートバルブG1を開いてロードロック室内の載置台34A上にウエハWを載置する。ゲートバルブG1を閉じた後、装置8Aのロードロック室内を真空排気する。その後、ゲートバルブG3を開いて、ロードロック室内と、予め真空状態になされている補助搬送装置12の搬送室内とを連通する。

次に、補助搬送装置12内の搬送機構10を用いて、ロードロック装置8Aの載置台34A上から主搬送装置14の主搬送室44内へウエハWを移送する。移送される未処理のウエハWは、図3の保持体64上に載置されるが、保持体64の上側の段部88（図3）に載置するのが、パーティクル対策上好ましい。処理済みのウエハを上側の段部88に載置すると、そこからパーティクルが下方へ落下する恐れがあるためである。

主搬送装置14において、未処理のウエハWを保持体64に保持させたら、リニアモータ機構49で移動体58を駆動して、移動部分65を所望の処理装置20A～20Dに対応する場所まで移動させる。例えば処理装置20Aで処理を行う場合には、移動部分65を手前の移送口52Aに対応する位置まで移動させる。

そして、個別搬送装置18A内の搬送機構16（図7）で、処理済みのウエハWを処理装置20Aから取り出して保持体64の下側の段部90（図3）へ載置する。次に、同じ搬送機構16で、上側の段部88（図3）のウエハWを取り出して処理装置20A内へ移送する。このようにして、処理済みのウエハWと未処理のウエハWとの移し替えを行う。この場合、個別搬送機構16は昇降機能を有していないので、昇降機構74によって保持体64を必要な高さへ昇降させることになる。

以上のようにして1つの処理装置での処理が終了したならば、次の処理装置ま

でウエハWを搬送して、次の処理を行う。そして、必要とされる処理が全て施されたウエハWは、主搬送装置14から、例えば前述したのと逆の経路をたどって元のカセット容器Cに戻されることになる。

本実施形態の主搬送装置14においては、昇降機構74によって移動部分65の昇降支持構造60を駆動することで、ウエハWを保持する保持体64を昇降させるようにした。従って、各個別搬送装置18A～18Dの個別搬送機構16は、昇降機能を備える必要がなくなり、その分だけ構造を簡単にすることができる。また、案内レール48上を移動する移動部分65から昇降機構74に相当する構成を省略することができるので、被処理体であるウエハWと共に移動する移動部分65の簡素化や小型化を図ることができる。また、昇降支持構造60自体も軽量化できるので、移動部分65の起動・停止が容易になる。

また、移動体58に永久磁石による界磁磁石62を設け、電力供給を要する電機子コイル54はケーシングセグメント50側に設けた。このため、移動部分65に電機子コイルのための給電用ケーブルを接続する必要がない。

ここで、図1のように構成された処理システムに対して、更なる処理装置を付加して、より多くの処理を行いたい場合も生ずる。

その場合には、図8に示す本実施形態の第1変形例のように、蓋体112を取り外した搬送装置ユニット38Bの端部に新たな搬送装置ユニット38Cを接続すればよい。図8において、図1中と同一構成部分については同一符号を付してある。ここでは、追加した搬送装置ユニット38Cに、2つの個別搬送装置18E、18Fを介して2つの処理装置20E、20Fを接続している。追加した処理ユニット38Cには、電機子コイル54や案内レール48を延長するための電機子コイルセグメント54Aや案内レールセグメント48A（図3）等も含まれている。

このようにして任意の数の搬送装置ユニットを直列に接続して行けば、必要な数の処理装置を簡単に増設することができる。また、処理システム出荷前の製造段階においても、注文に応じた数の処理装置を有する処理システムを容易に組み立てることができる。

また、必要な場合には、図9の第2変形例に示すように、搬送装置ユニット3

8 Cに個別搬送装置18 E, 18 Fを連結する際、接続管に代えてゲートバルブG 9, G 10を介するようにしてもよい。その場合、個別搬送装置18 E, 18 Fに、それぞれN₂ガス導入システムと真空排気システムを設けるのが好ましい。個別搬送装置18 E, 18 Fを主搬送室4 4からゲートバルブG 9, G 10で気密に分離可能とすることで、特に処理装置20 E, 20 F内のパーティクル等で汚れた雰囲気の主搬送室4 4側へ逆流することを抑制できる。また、各個別搬送装置18 E, 18 Fをロードロック装置として機能させることで、処理装置20 E, 20 Fとして常圧処理装置を用いることも可能となる。

また、以上の例では、複数の搬送装置ユニットを直列に接続する場合を説明したが、図10に示す第3変形例に示すように、1つの搬送装置ユニット38 Aのみを有する主搬送装置14によって処理システムを構成することもできる。

また、以上の例では、移動体58が案内レール48上を摺動する構造としたが、図11乃至図13に示すように、移動体を案内レールから浮上させる構造としてもよい。

図11は、移動体58'を浮上させる磁気浮上装置の構造を示す図である。この構造では、案内レール114は、ケーシングセグメント50の底壁上に設けられたレール本体116を有している。レール本体116は略T字形の横断面を有し、移動体58'はレール本体116の周囲を隙間を空けて取り囲むような横断面形状を有している。

レール本体116の上面中央部には溝部118が形成され、この溝部118の両側に一对の電機子コイルセグメント54Aが設けられている。そして、移動体58'には、永久磁石よりなる界磁磁石62が、コイルセグメント54A同士の間延出するようにして設けられている。これにより、移動体58'に水平方向の駆動力を付与するリニアモータ機構が形成されている。

また、レール本体116の外周面には、例えば永久磁石よりなる固定側磁石120が複数取り付けられている。移動体58の内周面には、各固定側磁石120と対向して、例えば永久磁石よりなる移動側磁石122が複数取り付けられている。対向する固定側磁石120と移動側磁石122とは、互いに反発力を発生するような極性に設定されている。これにより、移動体58'を案内レール114

から常時浮上させる磁気浮上装置が構成されている。

このような磁気浮上装置を用いることで、移動体 58' の摺動によるパーティクルの発生を防止することができる。なお、固定側磁石 120 は、電機子コイルセグメントや電磁石により形成してもよい。また、案内レール 114 は、図 3 に示す案内レール 48 と同様にケーシングセグメント 50 の側壁に設けてもよい。

図 12 および図 13 は、移動体 58'' をガス浮上させるガス噴出式浮上装置の構造を示す図である。図 12 に示すように、この構造では、ケーシングセグメント 50 の底部に設けられるブロック 50C に、上方へ突出する電機子コイルセグメント 54A が設けられている。そして、移動体 58'' の下側中央に、コイルセグメント 54A を間に挟むようにして一对の永久磁石よりなる界磁磁石 62 が設けられている。これにより、移動体 58'' に水平方向の駆動力を付与するリニアモータ機構が形成されている。

移動体 58'' の底面両側には、縦軸方向に延びる一对の突起部 126 が形成されている。各突起部 126 は、90 度程度の挟角 θ で配置された一对のガス受け面 124 を有している。ブロック 50C の上面側には、移動体 58'' の突起部 126 に対応する一对のガス噴出手段 129 が設けられている。各ガス噴出手段 129 は、突起部 126 に対応した略三角形断面で縦軸方向に延びるガス溝 128 を有している。突起部 126 のガス受け面 124 と対向するガス溝 128 の両側面には、それぞれ複数のガスノズル 130 が形成されている。

図 13 にも示すように、ガスノズル 130 は 1 対ずつ、開閉弁 133 を有するガス供給手段 132 に接続されている。このガス供給手段 132 と 1 対のガスノズル 130 との組み合わせが、縦軸方向に所定間隔を置いて（図 13）2 組ずつ（図 12）配置されている。図 13 に示すように、各ガス供給手段 132 の弁 133 の開閉を制御するガス噴射制御部 134 が備えられている。ガス噴射制御部 134 は、移動体 58'' の移動に応じて、その下と移動方向の直前に位置するガスノズル 130 のみから選択的に N_2 ガスを噴射するよう、各弁 133 の開閉を制御する。このようにして、移動体 58'' を常時浮上させるガス噴出式浮上装置が形成されている。このようなガス噴出式浮上装置を用いることで、磁気浮上装置の場合と同様、移動体 58'' の摺動によるパーティクルの発生を防止すること

ができる。

なお、以上の説明においては、被処理体として半導体ウェハを用いる場合について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、LCD基板やガラス基板等を被処理体とする場合にも本発明を適用し得る。

請 求 の 範 囲

1. 被処理体を搬送するための搬送装置であって、
真空雰囲気の搬送室を画成すると共に、被処理体を前記搬送室と外部との間で
移送するための移送口を有するケーシングと、
前記搬送室内に略水平に設けられた案内レールと、
前記案内レール上に移動可能に設けられた移動体と、
前記移動体を前記案内レールに沿って移動させる水平駆動機構と、
被処理体を保持する保持体と、この保持体を前記移動体に対して昇降自在に連
結する支持部材とを有する昇降支持構造と、
前記ケーシングの移送口に対応した位置に配置され、前記昇降支持構造の支持
部材を前記移動体に対して昇降させる昇降機構と、
を備えたことを特徴とする被処理体の搬送装置。

2. 前記ケーシングの外部に、前記移送口を通じて被処理体を水平方向にの
み移動させる水平搬送機構が設けられ、
前記昇降機構は、前記保持体に保持された被処理体を前記水平搬送機構に対応
する高さに位置決めするように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 記載
の搬送装置。

3. 前記移動体は、前記支持部材の最低位置を規制するストッパを有すると
共に、前記支持部材が前記最低位置にある状態で移動するように構成されている、
ことを特徴とする請求項 1 記載の搬送装置。

4. 前記昇降機構は、
前記ケーシングの底部を貫通し、前記支持部材に対して当接可能なプッシュロ
ッドと、
前記ケーシングの外部に配置され、前記プッシュロッドを昇降させる垂直駆動
機構と、

前記ケーシングと前記プッシュロッドとの間を気密に保つための気密手段と、
を有することを特徴とする請求項 1 記載の搬送装置。

5. 前記移動体と前記昇降支持構造の少なくとも一方に設けられた、前記移動体の移動方向に延びる位置検出用のリニアスケールと、

前記ケーシングの内面に前記リニアスケールと対向する高さに設けられ、前記移動体の移動方向に沿って前記リニアスケールの長さよりも短い間隔で配置された複数の位置検出センサと、
を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の搬送装置。

6. 前記水平駆動機構は、
前記ケーシングに前記移動体の移動方向に沿って設けられた電機子コイルと、
前記移動体に設けられた界磁磁石と、
で構成されるリニアモータ機構であり、
前記ケーシングに、前記電機子コイルを前記搬送室内から気密に隔離する隔壁が設けられている、ことを特徴とする請求項 1 記載の搬送装置。

7. 前記移動体を前記案内レールから浮上させる磁気浮上装置を更に備えた、
ことを特徴とする請求項 1 記載の搬送装置。

8. 前記移動体を前記案内レールから浮上させるガス噴出式浮上装置を更に備えた、
ことを特徴とする請求項 1 記載の搬送装置。

9. 前記ケーシング内に、前記搬送室を上部と下部に区画する区画壁が設けられ、

前記昇降支持構造の保持体は前記搬送室の上部に配置され、前記移動体は前記搬送室の下部に配置され、

前記区画壁は、前記昇降支持構造の支持部材の移動を許容するスリットを有し、
当該搬送装置は、

前記搬送室の上部へ不活性ガスを供給するガス供給システムと、
前記搬送室の下部から真空排気するための排気システムと、
を更に備えている、ことを特徴とする請求項 1 記載の搬送装置。

10. 被処理体を搬送するための搬送装置であって、
真空雰囲気の搬送室を画成すると共に、被処理体を前記搬送室と外部との間で
移送するための移送口を有するケーシングと、
前記搬送室内に略水平に設けられた案内レールと、
前記案内レール上に移動可能に設けられ、被処理体を保持する保持部を有する
移動部分と、
前記移動部分を前記案内レールに沿って移動させる水平駆動機構と、
前記移動部分に設けられた、前記移動部分の移動方向に延びる位置検出用のリ
ニアスケールと、
前記ケーシングの内面に前記リニアスケールと対向する高さに設けられ、前記
移動部分の移動方向に沿って前記リニアスケールの長さよりも短い間隔で配置さ
れた複数の位置検出センサと、
を備えたことを特徴とする被処理体の搬送装置。

11. (a) 主搬送装置であって、
真空雰囲気の主搬送室を画成すると共に、複数の移送口を有するケーシングと、
前記搬送室内に略水平に設けられた案内レールと、
前記案内レール上に移動可能に設けられた移動体と、
前記移動体を前記案内レールに沿って移動させる水平駆動機構と、
被処理体を保持する保持体と、この保持体を前記移動体に対して昇降自在に連
結する支持部材とを有する昇降支持構造と、
前記昇降支持構造の支持部材を前記移動体に対して昇降させる昇降機構と、
を備えた主搬送装置と、

(b) 前記主搬送室と連通可能な真空雰囲気の補助搬送室を画成するケーシ
ングと、前記補助搬送室内に設けられた補助搬送機構とを有する補助搬送装置と、

(c) 前記補助搬送室と連通可能かつ真空排気可能なロードロック室を画成するケーシングを有したロードロック装置と、

(d) 前記ロードロック室と連通可能な大気圧雰囲気の入口側搬送室を画成するケーシングと、前記入口側搬送室内に設けられた入口側搬送機構とを有する入口側搬送装置と、

(e) 前記入口側搬送室に接続され、被処理体を複数収容可能なカセット容器を載置するためのカセットステーションと、

(f) 前記主搬送装置の各移送口に対応して設けられた個別搬送装置であって、それぞれ、前記移送口を通じて前記主搬送室と連通可能な真空雰囲気の個別搬送室を画成するケーシングと、前記個別搬送室内に設けられた個別搬送機構とを有する複数の個別搬送装置と、

(g) 各個別搬送装置に対応して設けられた処理装置であって、それぞれ、前記個別搬送室と連通可能な真空処理室を画成するケーシングを有し、前記被処理体に対して一定の処理を施す複数の処理装置と、
を具備したことを特徴とする処理システム。

12. 前記主搬送装置のケーシングは、少なくとも1つの前記移送口を有する互いに接続可能な複数のケーシングセグメントを少なくとも1つ用いて構成され、

前記案内レールは、互いに接続可能な複数の案内レールセグメントを少なくとも1つ用いて構成されている、ことを特徴とする請求項11記載の処理システム。

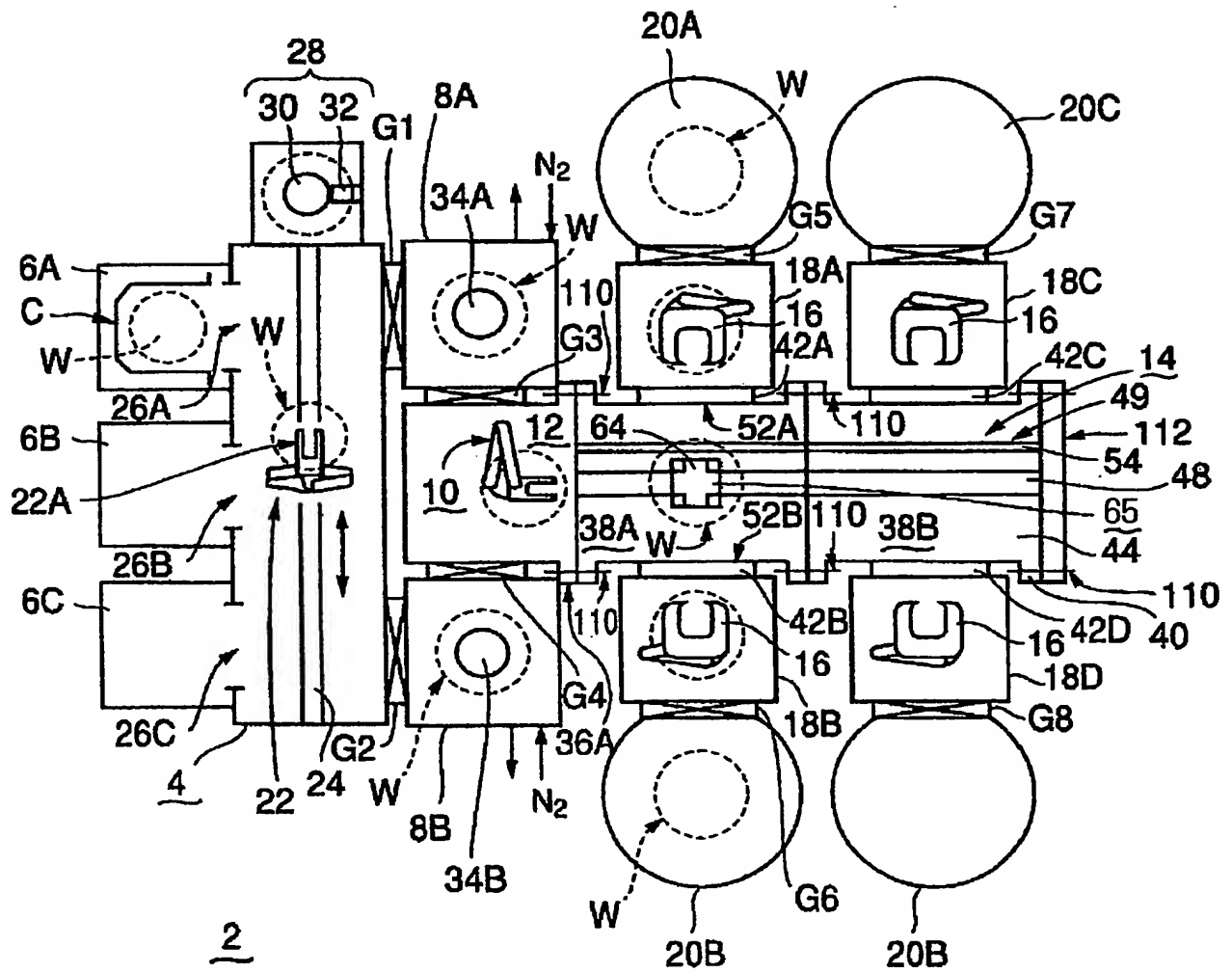


FIG. 1

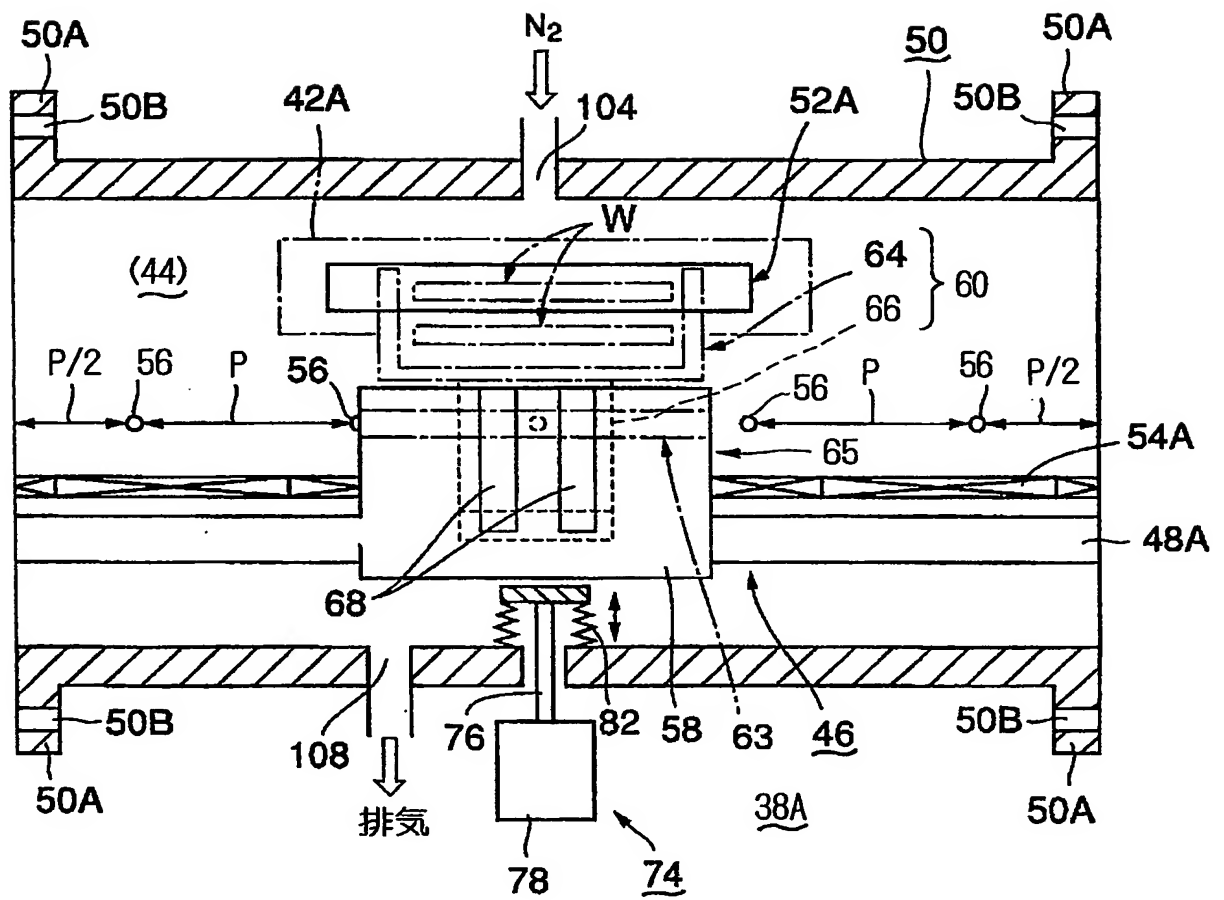


FIG. 2

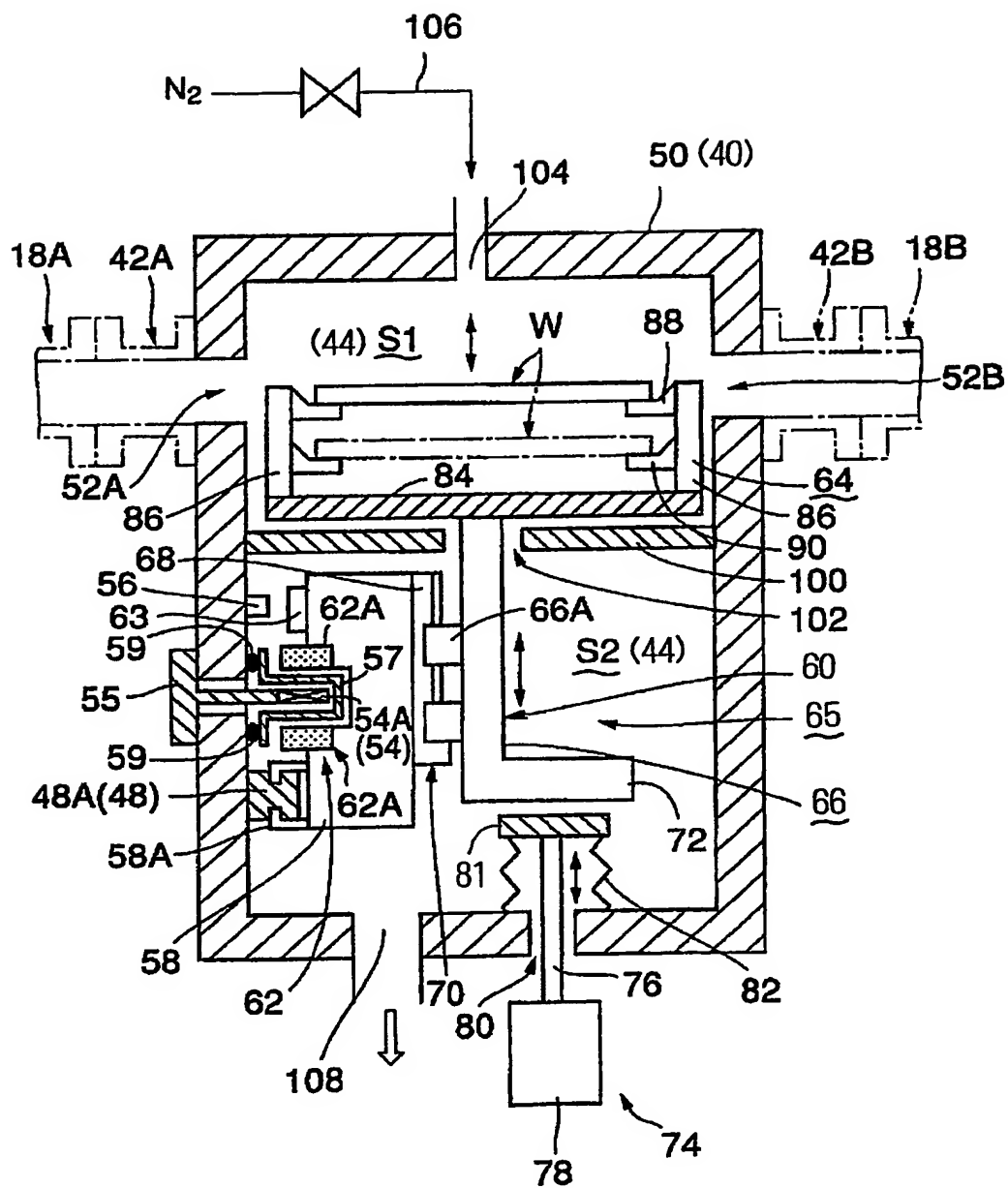


FIG. 3

4/12

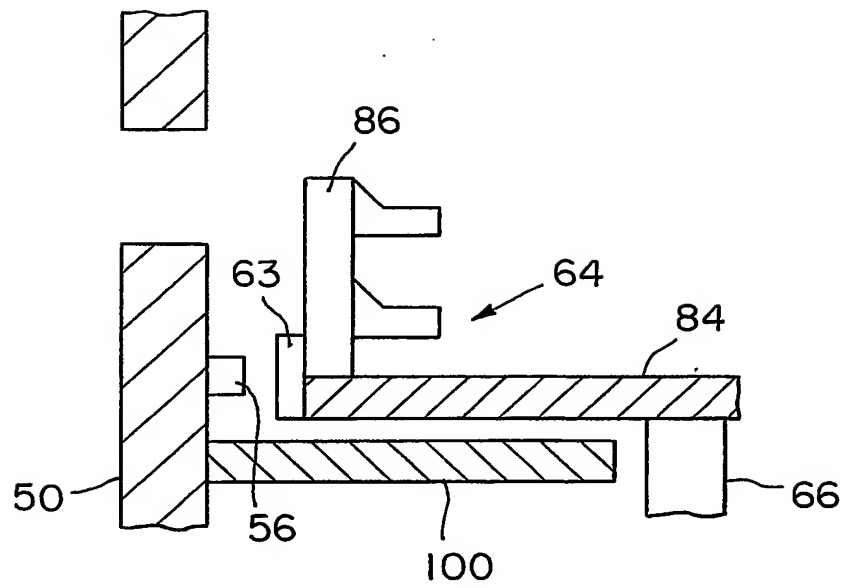


FIG. 3A

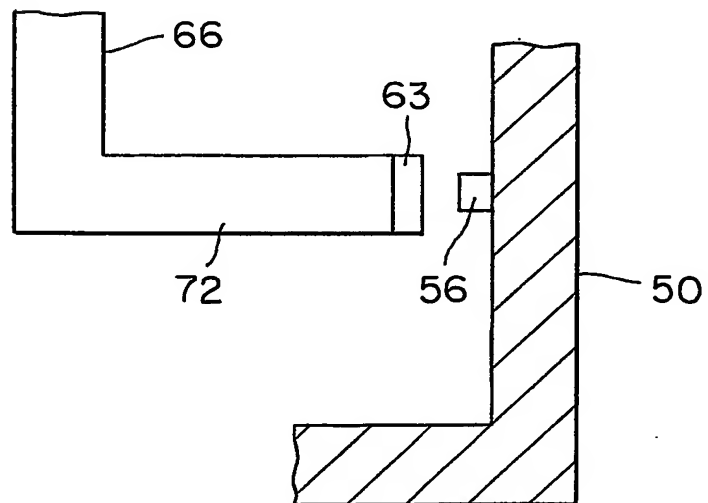


FIG. 3B

5/12

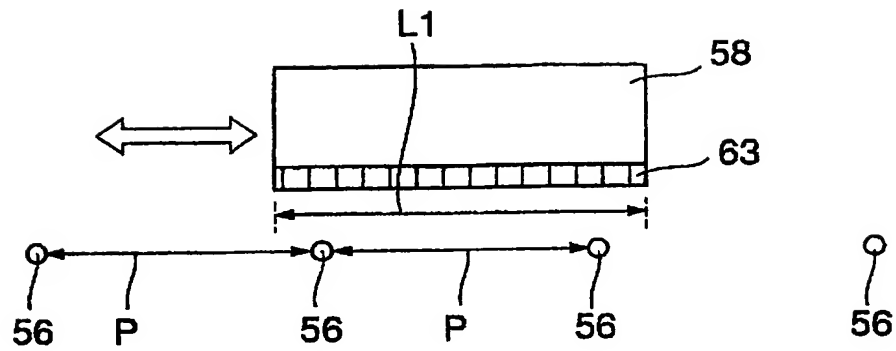


FIG. 4

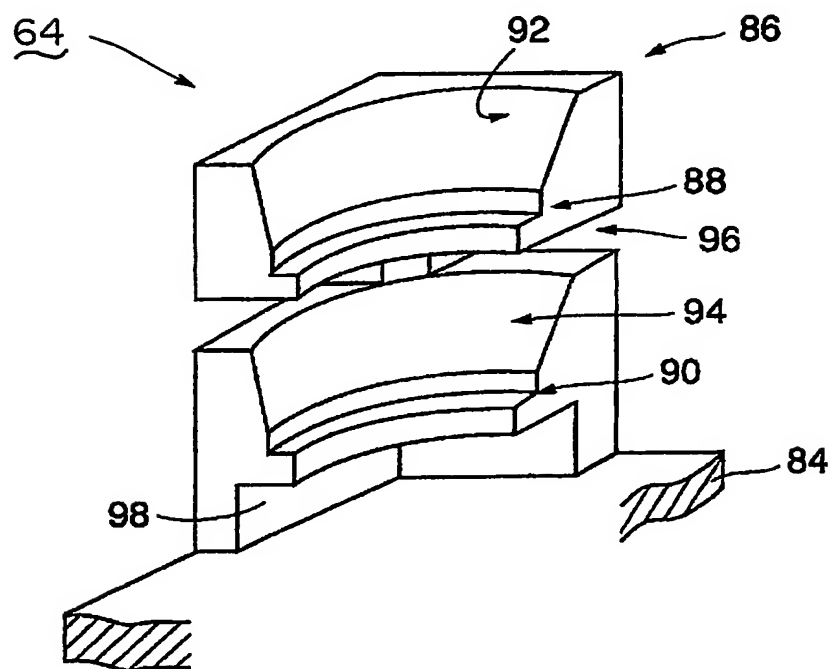


FIG. 5

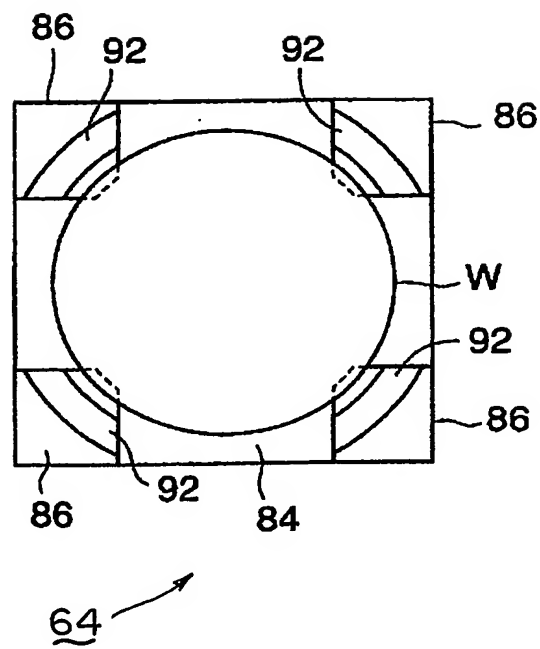


FIG. 6



FIG. 7

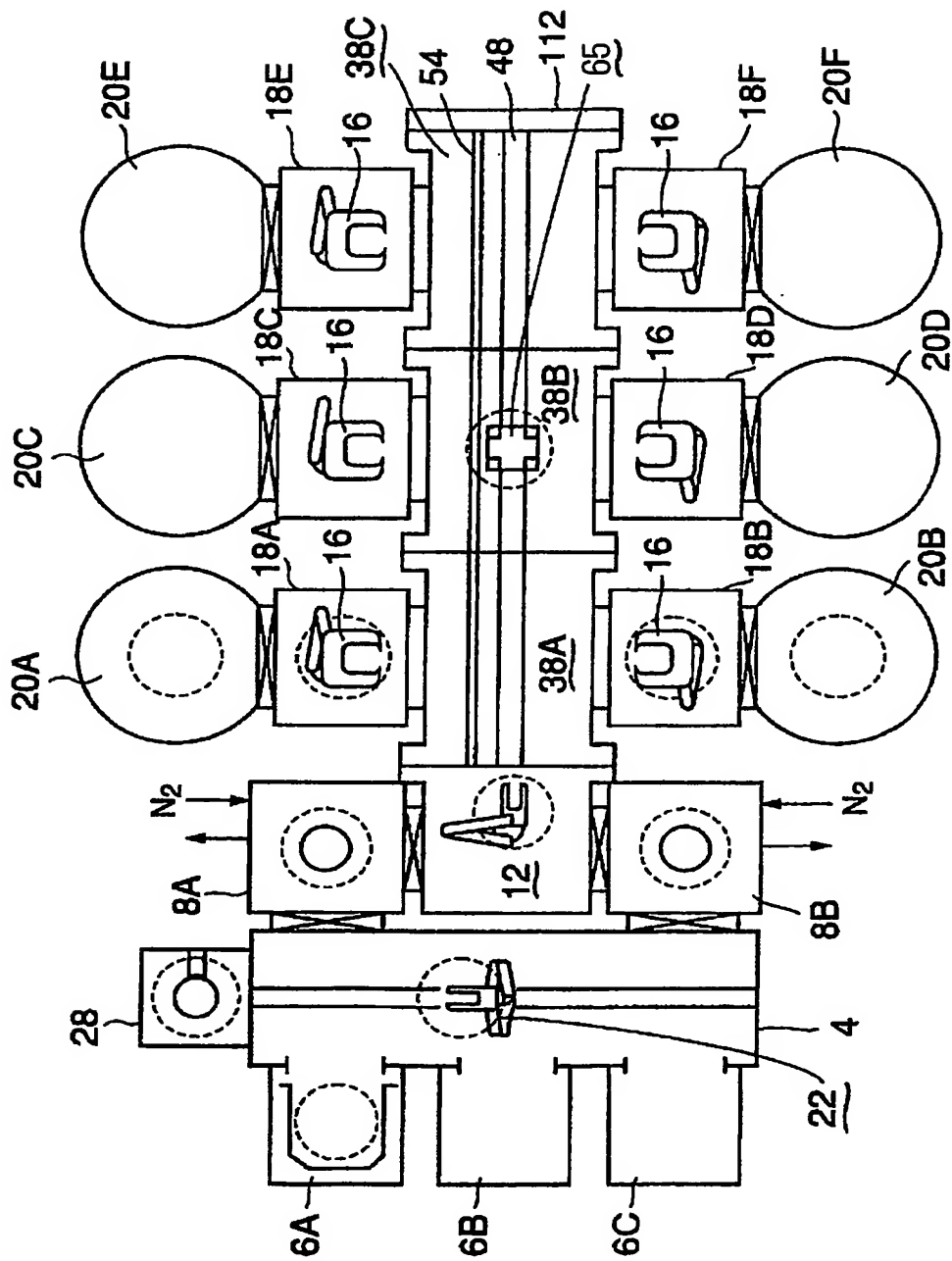


FIG. 8

୧୬୮

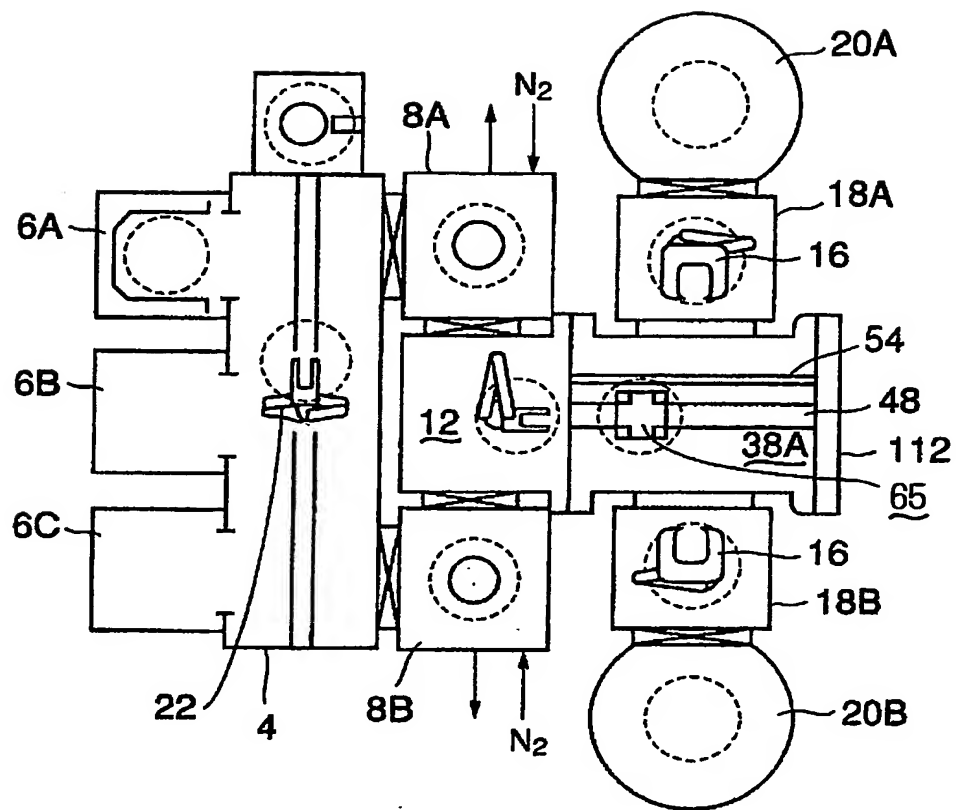


FIG. 10

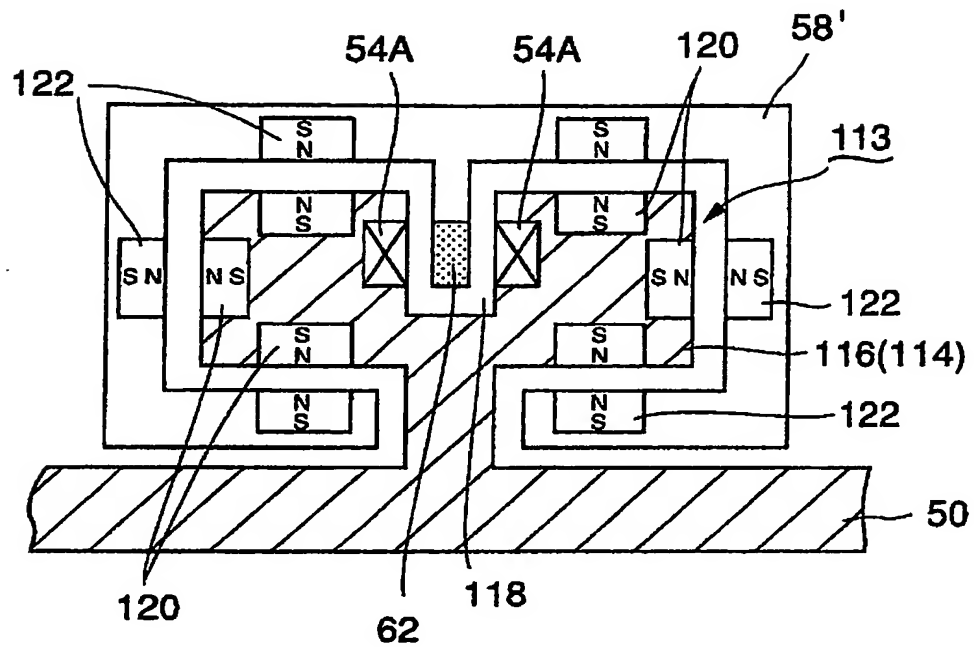


FIG. 11

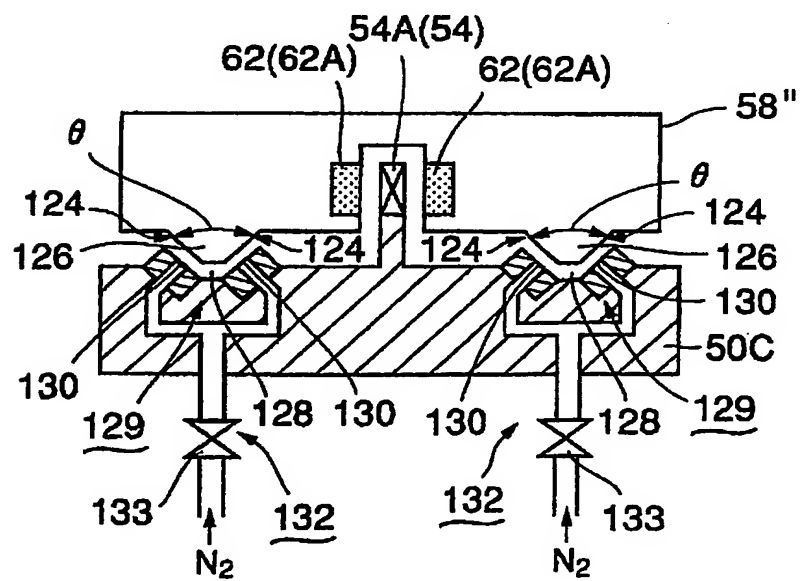


FIG. 12

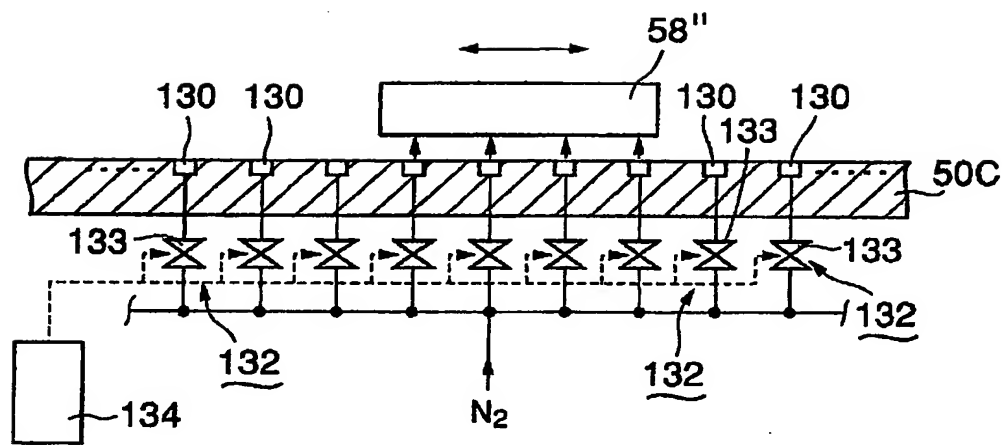


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP02/13556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01L21/68, B65G49/06, B65G49/07, B65G49/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01L21/68, B65G49/06, B65G49/07, B65G49/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-108159 A (Ebara Corp.), 25 April, 1995 (25.04.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
P, A	EP 1195795 A2 (THE BOC GROUP INC.), 10 April, 2002 (10.04.02), Par. Nos. [0039] to [0042]; Figs. 9, 10 & JP 2002-198413 A Par. Nos. [0039] to [0042]; Figs. 9, 10	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not

considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 April, 2003 (07.04.03)Date of mailing of the international search report
22 April, 2003 (22.04.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP02/13556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 648698 A1 (EBARA CORP.), 19 April, 1995 (19.04.95), Par. No. [0006], line 28 to Par. No. [0007], line 58; Fig. 1 & JP 6-179524 A Par. Nos. [0009] to [0014]; Fig. 1 & US 5641054 A1	5-7,10
A	JP 6-100164 A (Hitachi, Ltd.), 12 April, 1994 (12.04.94), Par. No. [0024]; Figs. 25, 26 (Family: none)	5,10
Y	EP 1146548 A1 (Tokyo Electron Ltd.), 17 October, 2001 (17.10.01), Par. Nos. [0037] to [0041], [0049] to [0050]; Figs. 2, 5 & JP 2000-150618 A Par. Nos. [0018] to [0020], [0023]; Figs. 2, 4	11,12
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 99460/1989 (Laid-open No. 38636/1991) (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 15 April, 1991 (15.04.91), Page 5, line 5 to page 6, line 20; Figs. 1, 2	11,12
Y	US 5686834 A1 (ANDO ELECTRIC CO., LTD.), 11 November, 1997 (11.11.97), Par. No. [0001], line 42 to Par. No. [0002], line 14; Fig. 1 & JP 9-89984 A Par. Nos. [0007] to [0009]; Fig. 1	12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H 0 1 L 2 1 / 6 8, B 6 5 G 4 9 / 0 6, B 6 5 G 4 9 / 0 7, B 6 5 G 4 9 / 0 0

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H 0 1 L 2 1 / 6 8, B 6 5 G 4 9 / 0 6, B 6 5 G 4 9 / 0 7, B 6 5 G 4 9 / 0 0

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 7-108159 A (株式会社荏原製作所) 1995. 04.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
PA	E P 1195795 A2 (THE BOC GROUP, INC.) 2002. 04.10, 段落【0039】-【0042】, 第9、10図& J P 2002-198413 A, 段落【0039】-【004 2】, 第9、10図	1-12
A	E P 648698 A1 (EBARA CORPORATION) 1995. 0 4.19, 第6段落第28行-第7段落第58行, 第1図& J P	5-7, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.04.03

国際調査報告の発送日

22.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中島 昭浩



3 S

9147

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	6-179524 A, 段落【0009】-【0014】, 第1図 &US 5641054 A1	
A	JP 6-100164 A (株式会社日立製作所) 1994. 04. 12, 段落【0024】, 第25, 26図 (ファミリーな し)	5, 10
Y	EP 1146548 A1 (TOKYO ELECTRON LIMITED) 2001 . 10. 17, 段落【0037】-【0041】, 段落【004 9】-【0050】, 第2図, 第5図&JP 2000-1506 18 A, 段落【0018】-【0020】, 段落【0023】, 第2図, 第4図	11, 12
Y	日本国実用新案登録出願1-99460号 (日本国実用新案登録出 願公開3-38636号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を撮影したマイクロフィルム (大日本スクリーン製造株式会社) 1991. 04. 15, 第5頁第5行-第6頁第20行, 第1、2 図	11, 12
Y	US 5686834 A1 (ANDO ELECTRIC CO. LTD.) 1997 . 11. 11, 第1段落第42行-第2段落第14行, 第1図&J P 9-89984 A, 段落【0007】-【0009】, 第1 図	12